

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—164150

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 41 J 3/04識別記号  
1 0 3庁内整理番号  
7810—2C

⑭ 公開 昭和59年(1984)9月17日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ インクジェット記録ヘッド

東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭58—37631

⑰ 出 願 人 日本電気株式会社

⑱ 出 願 昭58(1983)3月8日

東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 発 明 者 潮田豊司

⑳ 代 理 人 弁理士 内原晋

## 明 細 書

発明の名称 インクジェット記録ヘッド

## 特許請求の範囲

ノズル孔と圧力発生室とを有してなる1個または複数個の噴射チャンネル系統が1つの共通インク溜りに逆通して構成され、記録時において前記圧力発生室に対応した位置に設けられた電気機械変換器を変形させ、前記ノズル孔よりインクを噴出させるドロップオンデマンド型インクジェット記録ヘッドにおいて、薄平板状のプレートと圧電素子からなる電気機械変換器の前記プレート上に、前記圧電素子の接合位置の周囲に前記圧力発生室の幅の5—30%の幅の溝を有し、その溝に置かれた位置に圧電素子を接合したことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

## 発明の詳細な説明

本発明はドロップオンデマンド型インクジェッ

ト記録ヘッドに関する。

ドロップオンデマンド型インクジェットプリンタに使われる記録ヘッドは第1図の断面図(a)、上面図(b)に示すノズル孔101とインク溜り105との間に圧力発生室(以下圧力室と称する)104を有する噴射チャンネル系統からなる基板100にガラスセラミックないしステンレス等の材質から成る薄平板状の可撓性の上部プレート102を接合し、ジルコンチタン酸塩、チタン酸バリウム等からなる圧電素子103を上部プレート102上の圧力室104に対応した位置に接合材、拡散接合などの手段によって接合した構成からなっている。

また同様構成のものの変形としては同一出願人より出されている特願昭57—071983号明細書「マルチノズル印字ヘッド」がある。

さて、前記記録ヘッドの動作原理は電子計算機または通信回線からの記録信号に従って圧電素子103に電気信号を印加すると上部プレート102の圧力室104に対応した部分が圧電素子103

と上部プレート102とのバイメタル効果により瞬時に曲げ変形される。その結果圧力室104の容積が瞬時的に減少し、インク供給管106を介して外部より充填された圧力室104内のインクに圧力波を発生させる。その圧力波によりノズル孔101からインク滴107を1個噴射するものである。

ところで第1図(b)中の断面A-Aを示した第2図において圧電素子103の幅 $b_p$ は圧力室104の幅 $b_i$ との比、すなわち $b_p/b_i$ が0.7から0.9の間にあるとき最も変形量が大きく、従って本記録ヘッドは $b_p/b_i = 0.7 \sim 0.9$ の寸法で効率よく動作する。これは第3図に示す有限要素法によるモデルを使って数値計算を行なった結果から明らかになったものである。第3図は第2図の断面図のうち左半分の領域について有限要素に分割したものであり、図中の点線3が計算結果による変形曲線である。幅 $b_p$ をパラメータとして変形量 $\delta$ を調べた結果、第4図に示すグラフとなり、変形量 $\delta$ の最大点4が $b_p/b_i = 0.7 \sim 0.9$ の範囲にある。

時に於いて前記圧力室に対応した位置に設けられた電気機械変換器を変形させ、前記ノズル孔よりインクを噴出させるドロップオンデマンド型インクジェット記録ヘッドにおいて、薄板と圧電素子からなる電気機械変換器の薄板上に、圧電素子の接合位置の周囲に前記圧力室の幅の5~30%の幅の溝を有し、その溝に閉じられた位置に圧電素子を接合したことを特徴とするインクジェット記録ヘッドが得られる。

以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第5図は本発明のインクジェット記録ヘッドの構成図であり、第6図は第5図中の断面B-Bを示す図である。さて、第5図の圧電素子103の接合位置において、前記の幅 $b_p$ を残すように外周部をエッチングもしくは機械加工などにより溝501を設ける。第6図に示すように圧電素子103の幅 $b_p'$ は前記の幅 $b_p$ に対して、やや広くとるようにする。また幅 $b_p'$ は前記圧力室の幅 $b_i$ と同一であっても良い。もし、 $b_p' = b_i$ であれば圧電素子103の幅 $b_p'$ のうち70~90

## 特開昭59-164150(2)

厳密には $b_p/b_i$ の値は、圧力室の幅 $b_i$ 、圧電素子の板厚 $t_p$ 、上部プレートの板厚 $t_i$ によって異なるが、0.7から0.9の範囲にある。但し、圧電素子103が圧力室104の中心に正確に接合された条件の上のことである。圧電素子103が既位置よりわずかにずれる、すなわち非対称の位置に接合されると変形量 $\delta$ が低下し、インク滴の噴射効率が悪くなるという問題があった。また前記圧電素子103を上部プレート102に接合するとき、上記の位置に正確に接合することは治具などの使用をもって行なっても非常に困難であり、工数の増大など製造上のコストは多大なものになるという問題があった。

本発明の目的は簡単な構成により上部プレートと圧電素子との接合位置ずれによる問題点を解決するとともにインク滴の噴射効率を向上させることにある。

本発明によればノズル孔と圧力発生室とを有した1個または複数個の噴射チャンネル系統が1つの共通インク溜りに連通して構成され、記録

の幅 $b_p$ が上部プレート102に接合されており、他の部分は上部プレート102上の溝501の上であって浮いている。また、溝501の部分の板厚は他の部分の板厚 $t_i$ に比べて薄くなっており、従って剛性が低くなっている。これを第7図に示すように第3図と同様に有限要素法によりモデル化し、数値計算を行なった結果、圧電素子103の板厚 $t_p$ と上部プレート102の板厚 $t_i$ との比、すなわち $t_p/t_i$ をパラメータにとれば、その変形量 $\delta$ は第8図のグラフのようになる。図中の点線8aは第2図に示す従来の電気機械変換器による結果であり、実線8bは第6図に示す本発明の電気機械変換器による結果である。

第8図からわかるように本発明のものは従来のものに比べて変形量が約2.3倍(溝501の深さが上部プレートの板厚 $t_p$ の1/2で、 $b_p/b_i = 0.8$ の場合)も大きくとれることが明らかとなった。また幅に関しては圧電素子103の幅 $b_p'$ に関係なく、溝501によって設定された接合部の幅 $b_p$ によって変形量が決定される。従って、圧

特開昭59-164150(3)

電素子103が圧力室104に対してずれが生じても接合部の幅 $b_p$ が確保されていれば変形量に支障はないことは明らかである。実際の試験においても、上記記載内容が判明し、この効果は多大なものであった。

以上に説明したように本発明のインクジェット記録ヘッドは簡単な構成により、上部プレートに対する圧電素子の接合位置ずれによる問題点を解決することが可能となるので接合位置決めに伴う製造工数を減少させることが出来、さらに、インク滴の噴射効率の良いインクジェット記録ヘッドが実現でき、非常に有益性の高いものである。

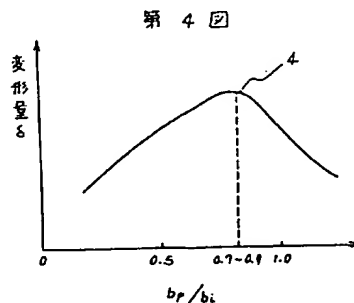
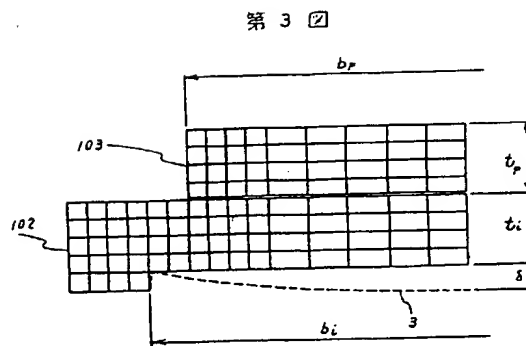
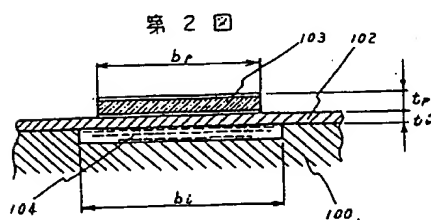
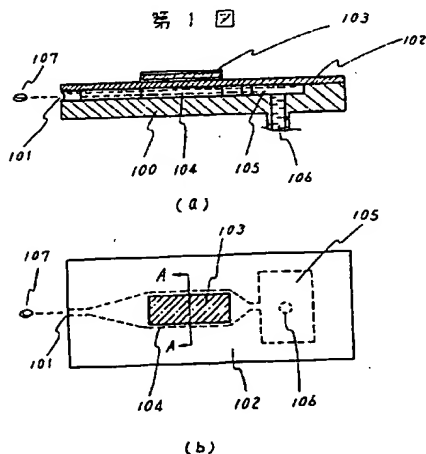
#### 図面の簡単な説明

第1図は、従来のインクジェット記録ヘッドの構成図で(a)は側断面図、(b)は上面図、第2図は従来のインクジェット記録ヘッドの電気機械変換器の断面図、第3図は第2図の有限要素法モデル図、第4図は第3図のモデルの計算結果のグラフ、第5図は本発明のインクジェット記録ヘッドの構成

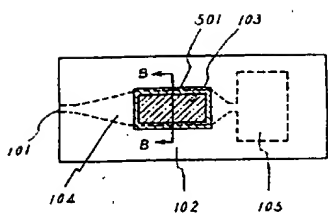
図、第6図は本発明のインクジェット記録ヘッドの電気機械変換器の断面図、第7図は第6図の有限要素法モデル図、第8図は従来のものと本発明のものとの計算結果のグラフである。図中において、102は上部プレート、103は圧電素子、104は圧力発生室、501は溝である。

代理人

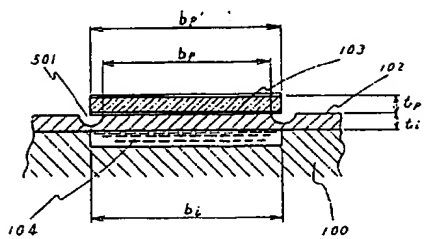
普



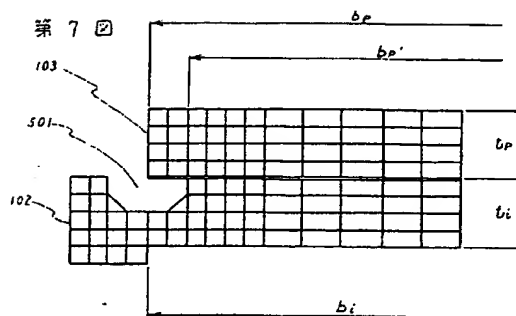
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

